



한양대학교
HANYANG UNIVERSITY

제3장 녹색 경영 컨설팅

2. 탄소성적표지인증컨설팅(사례2)

- 내구내일반제품(사무용 의자) -





TABLE OF CONTENTS

1

프로젝트 개요

2

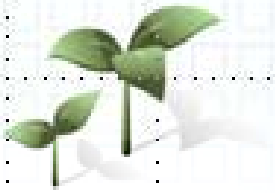
진행절차 및 내용

- 대상제품 선정
- 투입물 분석 및 대상부품 제조공정 확인
- 연간 제조 현장 데이터 수집
- 협력사 부품 1개 기준 온실가스 배출량 산정(95% cut off)
- 제품 1개 기준 온실가스 배출량 산정(95% cut off)
- 주요 온실가스 배출 원인파악 및 감축가능성 파악
- 보고서 작성 및 심사 대응

3

결과물 및 활용방안



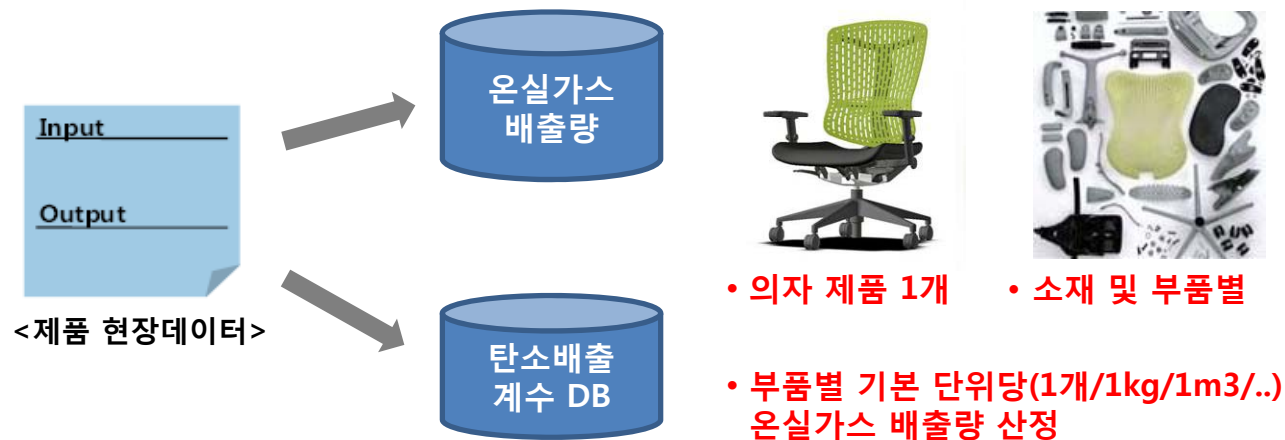


프로젝트 개요



1

리바트 의자 완제품 1개 기준 및 부품별 온실가스 배출량 도출



2

온실가스 배출의 주요 요인 및 개선점 파악

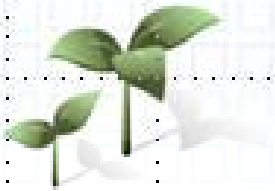
온실가스 저감 전략 도출 및 저탄소 제품 개발에 활용

3

제품 카본 풋프린트 내부 전문가 양성

사후 관리 및 기타 타 제품에 적용

- STEP 1** 대상제품 선정(의자 중 1제품)
- STEP 2** 투입물 분석 및 대상부품 제조공정 확인
- STEP 3** 연간 제조 현장 데이터 수집(협력사+리바트, 근거자료 포함)
- STEP 4** 협력사 부품 1개 기준 온실가스 배출량 산정(95% cut off)
- STEP 5** 제품 1개 기준 온실가스 배출량 산정(95% cut off)
- STEP 6** 주요 온실가스 배출 원인파악 및 감축가능성 파악
- STEP 7** 보고서 작성 및 심사 대응



진행절차 및 내용

- BOM 분석 및 대상부품 제조공정 확인



대상제품 개요



업체명

(주)리바트

제품명

레이나(REINA) 사무용 의자 OH-4352LBK

제품 용도

▪ 가구의 일종으로 사람이 앉기 위한 도구를 말함

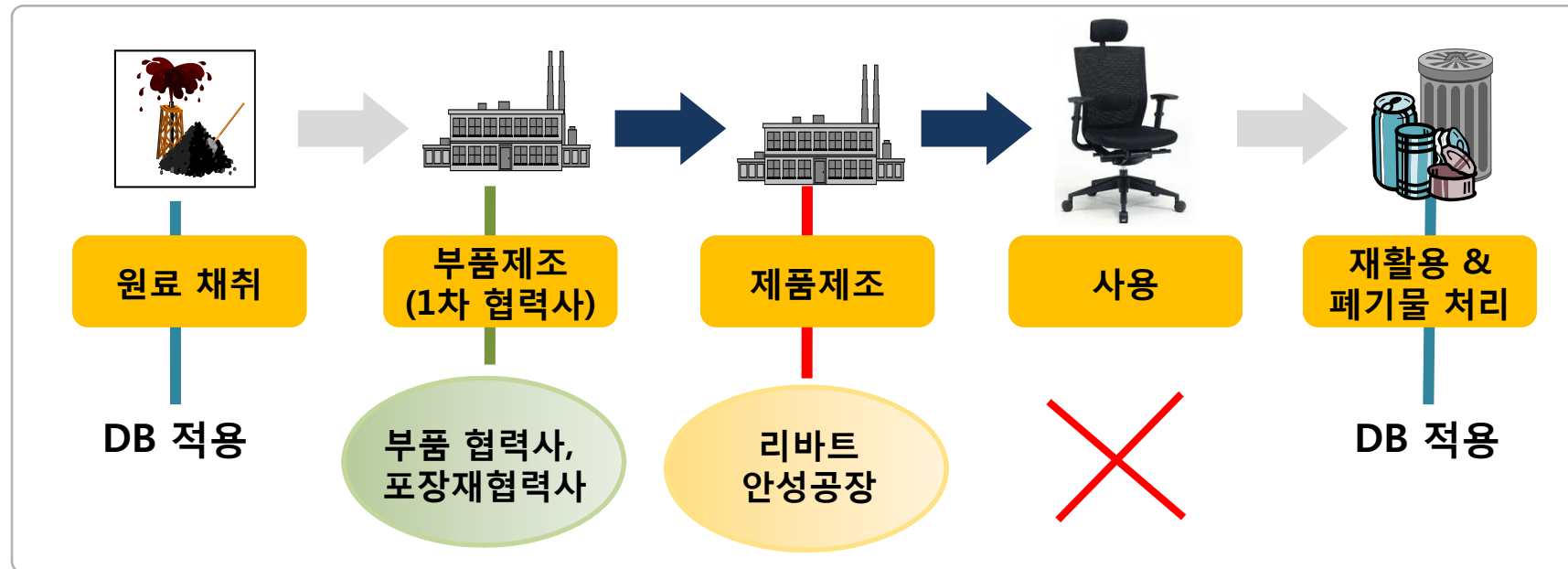
제품 특징

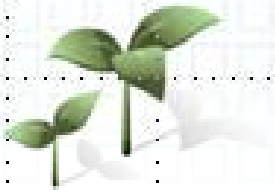
▪ RECYCLE 개념의 환경 친화적 소재 사용 및 부품에 재료명을 표기하여 환경보호와 재활용성을 추구한 의자 제품으로 저마다 다른 인체의 특성에 맞춰 손쉽게 조절할 수 있는 다양한 조절기능으로 최상의 업무와 편안함을 더해줌

대상제품 시스템 특징



- 내구재 일반제품이므로 원료채취에서 폐기까지 모두 포함
- 에너지사용제품이 아니므로 사용단계는 제외
- 수송은 1차 협력사~리바트의 의자 제조공장(안성) 최단편도거리 적용,
리바트 공장~권역별 물동량 및 평균거리 적용





진행절차 및 내용

- 투입물 분석 및 대상부품 제조공정 확인



투입물 분석 및 95% Cut-off

레이나 의자 투입물 분석

BOM(BILL OF MATERIAL)			SERIES						과목명
			T4-CHAIR(OH0000 SERIES)						과목명
부품명	BOM	재질	무게(g)	무게*수량(g)	수량	금액	단위	비고	
T4_TIT	BA				1		대타공	24.82%	24.82%
T4_BACK_FRAME_BU	INJ	TS120980(PA8+G/F30%)			1		미로화합	19.87%	44.80%
STAR BASE	PUB	PA8+G/F30%			1		모넨	12.82%	87.12%
SH_CYLINDER	PUB				1		KBS	7.77%	84.80%
T3_BEAT_FRAME	INJ	PP+TA1015%			1		서원	8.88%	71.47%
T3_SA_ARM_ADJ_L	BA				1		진보정	4.88%	78.18%
T3_SA_ARM_ADJ_R	BA				1		진보정	4.88%	80.84%
CHSTOR	PUB	PAB			6		삼우캐스틴	3.84%	84.88%
T3_BEAT_SPONGE	INJ	P/U			1		삼우캐스틴	2.88%	87.81%
T4_BACK_BRKT_UPPER	INJ	TS120980(PA8+G/F30%)			1		미로화합	1.88%	88.88%
T3_SHFT_REAR_HEX	PAB	BUW			1		원거스	1.28%	89.81%
T3_NECK_POST	INJ	TS120980(PA8+G/F30%)			1		서원	0.88%	80.88%
T4_MESH	PAB				0.6		이텍스	0.82%	81.82%
T3_BEAT_FABRIC	PAC				1		이텍스	0.84%	82.88%
T4_BACK_BRKT_LOWER	INJ	TS120980(PA8+G/F30%)			1		미로화합	0.71%	83.87%
WB_MV_SH_M10_70_BK	PAB	SWC110A			2		원거스	0.71%	84.08%
T3_SHFT_FRONT_HEX	PAB	BUW			1		원거스	0.84%	84.72%
T3_NECK_FRAME	INJ	PP+TA1010%			1		서원	0.88%	85.81%
T3_NECK_COVER	INJ	PP			1		서원	0.87%	86.81%
T3_NECK_SPONGE	POM	P/U			1		삼우캐스틴	0.80%	88.88%
T4_LUMBAR_COVER	INJ	G/P88(P88)			1		미로화합	0.48%	88.88%
WB_MV_SH_M10_40_BK	PAB	SWC110A			2		원거스	0.48%	87.81%
WB_MV_SH_M10_20_BK	PAB	SWC			4		원거스	0.48%	87.74%
T4_LUMBAR_SPONGE	INJ	P/U			1		삼우캐스틴	0.40%	88.14%
T4_LUMBAR_FRAME	INJ	M1800(PP)			1		미로화합	0.88%	88.82%
T3_NECK_FABRIC	PAC				0.26		이텍스	0.82%	88.88%
T4_LUMBAR_GUIDE_R	INJ	PA8+GF15%			1		미로화합	0.11%	88.88%
T4_LUMBAR_GUIDE_L	INJ	PA8+GF15%			1		미로화합	0.11%	88.07%
T4_LUMBAR_GUIDE_COVER_R	INJ	TS120980(PA8+G/F30%)			1		미로화합	0.10%	88.17%
T4_LUMBAR_GUIDE_COVER_L	INJ	TS120980(PA8+G/F30%)			1		미로화합	0.10%	88.28%
T4_BACK_STRIP_LOWER	INJ	M1800(PP)			1		미로화합	0.07%	88.88%
T3_CS_TH_M16_17_BK	PAB	SWC110A			2		원거스	0.07%	88.42%
T4_BACK_STRIP_R	INJ	M1800(PP)			1		미로화합	0.07%	88.48%
T4_BACK_STRIP_L	INJ	M1800(PP)			1		미로화합	0.07%	88.88%
T3_CS_PH_FL_M16_BK	PAB	SWC110A			2			0.07%	88.82%
T3_CS_PH_FL_M16_BK	PAB	SWC110A			2		원거스	0.08%	88.88%
BUSH_M10_16_100T_U	PAB	CR+황소			4		성형테크아	0.08%	88.74%
T4_BACK_STRIP_UPPER	INJ	M1800(PP)			1		미로화합	0.08%	88.78%
BUSH_M10_100T_U	PAB	CR+황소			4		성형테크아	0.08%	88.84%
Marino_Plate	ETC				1		가일플렉스	0.08%	88.87%
T4_TIT_Pad					1		현대타이	0.08%	88.81%
T3_CS_PH_M14_12_BK	PAB	SWC110A			4		원거스	0.08%	88.88%
T4_LUMBAR_BAND	PAB				1		알지칼사	0.08%	88.88%
800_MR_GEAR_POST	INJ	POM			2		미로화합	0.02%	88.88%
800_MR_SPRING	ETC	SWC			2		미로화합	0.01%	88.88%
800_MR_GEAR_COVER	INJ	POM			2		미로화합	0.01%	100.00%
								0.00%	100.00%
포장비닐	ETC							0.00%	100.00%
제조포장시트	ETC							0.00%	100.00%
제조박스	ETC							0.00%	100.00%
기타장착재	ETC							0.00%	100.00%
합계								0.00%	100.00%
			14,844.8					100.00%	

95% Cut-off

- 제조 단계의 투입물 분석
- 제조 사업장인 리바트 안성 공장 입고 기준 BOM 분석
- 부품 누적질량기여도 분석을 통한 95% Cut-off
- 제품과 포장재 별도로 95% Cut-off
포장재는 최소 포장단위 (소비자 구매시 포장 상태) 기준으로 분석
- 최소포장단위에 해당하지 않는 포장재는 재질별 무게만을 조사하여 적용 (단, 리바트는 최소포장재 외 적용되는 파렛트가 반복 재사용되므로 해당되지 않음)

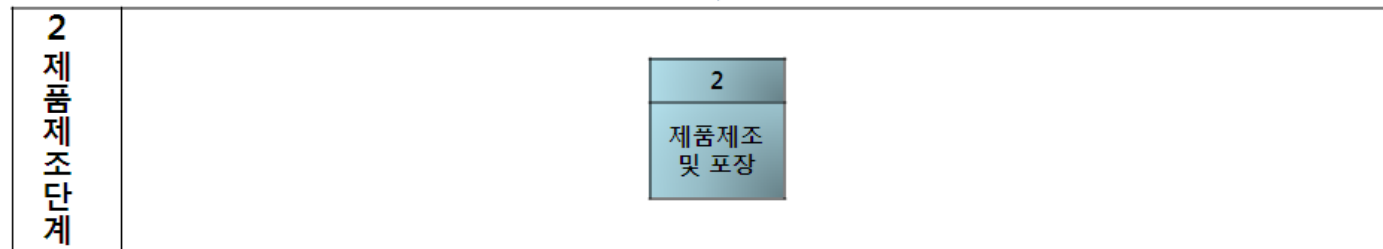
전과정 흐름도

협력사

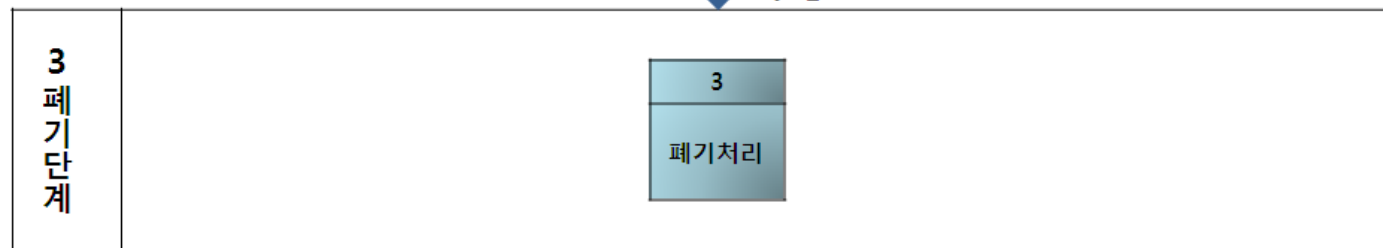


↓ 수송

리바트



↓ 수송



부품 및 제조공정 확인

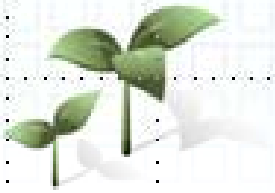
번호	공정명	공정 설명
1-1	틸트 제조	의자 등받이의 각도 조절 기능을 가진 부품을 제조하는 공정으로 프레스, 사출, 캐스팅된 부품이 투입되어 조립되는 공정
1-2	백 프레임 제조	사람이 의자에 앉아 등을 기대 수 있는 등받이 프레임 제조하는 공정으로 PA6+GP30%를 투입하여 사출하는 공정
1-3	오발 제조	의자 바퀴(캐스터)와 좌판 하단 부분을 연결하는 부품을 제조하는 공정으로 PA6+G를 투입하여 사출하는 공정
1-4	팔걸이_좌,우	의자에 앉았을 때 사용자의 양팔을 기대 수 있는 부품을 제조하는 공정으로 플라스틱 사출, 우레탄 성형, 조립 공정
1-5	가스 실린더	의자 좌판의 높이를 조절하는 부품으로 플라스틱 사출, 스틸 성형품을 조립하는 공정
1-6	시트 프레임	의자 좌판의 스펀지, 패브릭이 고정되고 틸트, 가스실린더와 연결되는 부품으로 PP를 투입하여 사출하는 공정
1-7	캐스터	스틸 부품과 조립하는 공정
1-8	시트 패브릭	시트를 투입하여 성형하는 공정
1-9	백 프레임	투입하여 사출하는 공정
1-10	도금	도금하는 공정
1-11	등판 프레임	등판의 시트 프레임과 받치는 프레임으로 원단, 안료, 발수제, 빙산제, 분산제를 투입하여 칼라별로 제조하는 공정
1-12	시트 패브릭	시트의 스펀지를 감싸는 패브릭으로 원단, 안료, 발수제, 빙산제, 분산제를 투입하여 칼라별로 제조하는 공정
1-13	넥 포스트	의자 등판과 머리받침을 연결해주며 머리받침의 높이 조절도 가능한 부품을 제조하는 공정
1-14	넥 브래킷_아래	의자 등받이 프레임과 등판의 패브릭을 하부에서 체결하는 사출물로 PA6+GP30%를 투입하여 사출하는 공정
1-15	원형 볼트	의자 시트 뒷면에서 백 프레임과 팔걸이를 체결하기 위한 원형 볼트로 탄소강을 투입하여 단조, 절삭, 열처리, 도금 공정
1-16	육각 볼트B	의자 시트 뒷면의 부품 간 연결을 위한 육각 볼트로 탄소강을 투입하여 절삭, 도금하는 공정
1-17	넥 프레임	머리받침 부품으로 PP를 투입하여 사출하는 공정
1-18	제품 포장	제품 보호 및 수송을 용이하게 하는 골판지 박스로 골판지 원지를 투입하여 재단 및 절단 후 제품 정보에 대한 내용을 인쇄
1-19	제품 포장	제품 보호 및 수송을 용이하게 하는 골판지 박스로 골판지 원지를 투입하여 재단 및 절단 후 제품 정보에 대한 내용을 인쇄
1-20	간지	부품 간 손상 방지를 위해 넣는 골판지 간지로 원지 입고 후 1/2 사이즈로 절단하는 공정
2	제품 포장	제품 보호 및 수송을 용이하게 하는 골판지 박스로 골판지 원지를 투입하여 재단 및 절단 후 제품 정보에 대한 내용을 인쇄
3	제품 폐기	제품 폐기하는 공정

부품 제조(협력사)

포장재 제조(협력사)

제품 제조(리바트)

제품 폐기



진행절차 및 내용

- 현장데이터 수집





제품제조 전단계

부품 19 종류/ 포장재 3종류를
생산하는 협력사별 현장데이터



각 협력사별->리바트 수송 포함
(외주 가공시 해당 협력사-외주업체
왕복수송 포함)

제품제조 단계

리바트 안성공장(전기, 보조물질 등)



물류센터별 수송비율
(제품수, 거리) 적용

폐기 단계

소재 종류별 폐기처리

협력사 현장데이터 수집 사례

NO : 1									
사업장데이터 수집 설문서									
1. 작성기준 (본 설문서를 작성하실때 다음의 기준을 고려하여 주십시오)									
1) 다음에 작성되어지는 모든 자료는 2008년 7월 1일 ~ 2009년 6월 30일까지의 12개월 누계 데이터로 기재하여 주시기 바랍니다									
2. 작성자									
업체명				담당자					
E-Mail				연락처	Tel				
					Fax				
주소									
작성일자									
3. 생산현황									
No.		부품명	대상부품 총 생산량 (ton)		전체생산량(ton)		생산비율 (%)		
1		필터							
4. 생산프로세스(도식화 및 설명)									
5. 데이터의 품질									
시간적 범위	2008.07.01~2009.06.30								
지역적 범위	대한민국, 안산								
6. 투입물									
데이터 범주	물질명	단위	값	데이터품질			수송		
				측정	계산	추정	거리(km)	수송수단	
원료/ 보조물질	PP	ton					120	트럭	
	PET	ton							
	cotton	ton							
에너지	전기	kwh							
	LNG	Nm3							
용수	상수(냉각순환용)	ton							
7. 산출물									
데이터 범주	물질명	단위	값	데이터품질			수송		
				측정	계산	추정	거리(km)	수송수단	
제품	필터	ton					120	트럭	
대기배출물	CO2 eq	ton							
폐기물	폐 cotton	ton						처리방법	
8. 데이터산출근거(데이터수집방법이 측정치의 배분, 계산, 추정 등에 해당하는 경우)									
데이터범주	물질명	산출근거							

노랑색 표시부분 작성



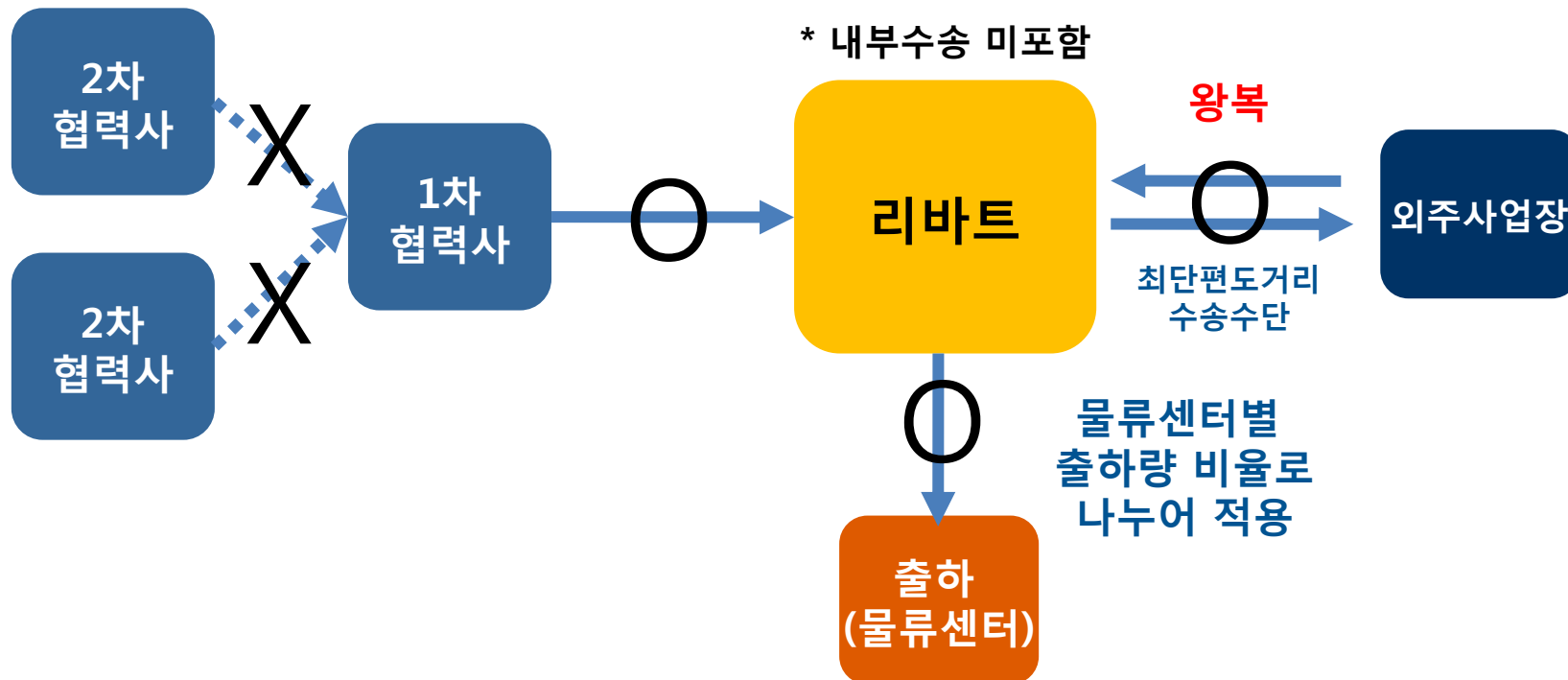
근거자료

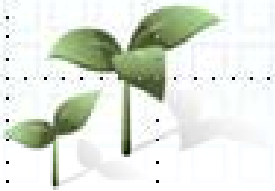
- 원료사용량 (또는 구매량)
- 전기사용량
- 연료사용량 (경유, 등유, B-C유, LNG, LPG 등)
- 스팀사용량
- 용수사용량
- 폐수처리량 등

* 수집 기간은 기본 1년

❖ 수송 데이터 수집 범위

- 부품제조현장~조립현장 : 최단편도거리(km) 및 수송수단(트럭, 선박, 항공 등)
(단, 부품제조과정 중 인쇄, 사출 등 외주를 맡기는 경우 수송거리 포함)
- 부품제조공정의 원료 구입 수송 미포함
- 사업장 내부 수송 미포함





진행절차 및 내용

- 대상부품 1개 기준 온실가스 배출량 산정



부품별 1개 기준 현장데이터 수집

틸트 제조 협력사 현장데이터 수집 사례

5. 데이터의 품질											
시간적 범위		2010.01.01~2010.3.31									
지역적 범위		대한민국, 경북 청도									
6. 투입물											
데이터 범주	물질명	단위	값	데이터품질			수송		제품 1개당 투입량(g)	비율	누적질량 기여도
				측정	계산	추정	거리(km)	수송수단			
원료/ 보조물질	바디(AL합금)	ton		0					1085	30.3%	30.3%
	카바(AL합금)	ton		0					600	16.7%	47.0%
	조깅스프링(스테인레스강)	ton		0					426	11.9%	58.9%
	스프링받침대하우징(스테인레스강)	ton		0					320	8.9%	67.8%
	스프링 텐션 조절대(Nylon 6)	ton		0					190	5.3%	73.1%
	틸팅샤프트(탄소강)	ton		0					120	3.3%	76.5%
	리미트샤프트(탄소강)	ton		0					115	3.2%	79.7%
	핸들(Nylon 6)	ton		0					110	3.1%	82.7%
		ton		0						2.9%	85.6%
		ton		0						2.8%	88.4%
		ton		0						2.3%	90.7%
		ton		0						2.0%	92.7%
		ton		0						1.9%	94.6%
		ton		0						1.4%	95.9%
	실린더기어(Nylon 6)	ton	0.106	0						1.2%	97.1%
	바디연결볼트(스테인레스강)	ton	0.075	0						0.8%	98.0%
	리미트작동대(Nylon 66)	ton	0.070	0						0.8%	98.7%
	등판연결 봉싱(PP)	ton	0.040	0						0.4%	99.2%
	너트류	ton	0.025	0						0.3%	99.5%
	SCM렌치 볼트	ton	0.020	0						0.2%	99.7%
	피스류	ton	0.015	0						0.2%	99.9%
	설명서	ton	0.004	0						0.0%	99.9%
	설명서 고리	ton	0.004	0						0.0%	99.9%
	판스프링	ton	0.004	0						0.0%	100.0%
	스프링 핀	ton	0.002	0						0.0%	100.0%
에너지	전력 (전사)	kwh	3,468.42	0					3585		
									1.38		

- 협력사 현장데이터도 95% Cut-off 적용
- 95% 이내 투입물 중량 부품 1개 기준으로 환산

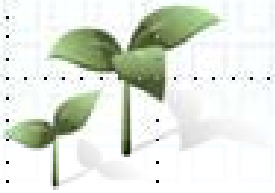
부품별 1개 기준 온실가스 배출량 산정

틸트 1개 기준 온실가스 배출량 산정 사례

1-1. 틸트 제조(대하정공, 정도, 2010.01~2010.03)															
구분	번호	물질명	단위	양	생산기간 총량	단위	데이터품질	근거자료	LCI DB 사용 여부	수송		CO2배출계수	단위	CO2배출량 (g CO2)	DB명
										수단	거리(km)				
투입물	1	바디(AL합금)	g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	1.96.E+00	kgCO2 / kg	2.13.E+03	알루미늄 판(국가 DB)
	2	카바(AL합금)	g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	1.96.E+00	kgCO2 / kg	1.18.E+03	알루미늄 판(국가 DB)
	3	조절스프링(스테인레스강)	g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	3.23.E+00	kgCO2 / kg	1.38.E+03	스테인레스강(국가 DB)
	4	스프링받침대하우징(스테인레스강)	g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	3.23.E+00	kgCO2 / kg	1.03.E+03	스테인레스강(국가 DB)
	5	스프링 텐션 조절대(Nylon 6)	g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	1.89.E+00	kgCO2 / kg	3.59.E+02	폴리아마이드6(국가 DB)
	6		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	2.34.E+00	kgCO2 / kg	2.81.E+02	탄소강(국가 DB)
	7		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	2.34.E+00	kgCO2 / kg	2.69.E+02	탄소강(국가 DB)
	8		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	5.16.E+00	kgCO2 / kg	5.68.E+02	폴리아마이드6(국가 DB)
	9		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	5.16.E+00	kgCO2 / kg	5.37.E+02	폴리아마이드6(국가 DB)
	10		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	5.16.E+00	kgCO2 / kg	5.16.E+02	폴리아마이드6(국가 DB)
	11		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	2.34.E+00	kgCO2 / kg	1.92.E+02	탄소강(국가 DB)
	12		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	2.34.E+00	kgCO2 / kg	1.64.E+02	탄소강(국가 DB)
	13		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	2.50.E+00	kgCO2 / kg	1.69.E+02	2006 유럽 Ecoinvent
	14		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	2.34.E+00	kgCO2 / kg	1.17.E+02	탄소강(국가 DB)
	15		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	16		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	17		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	18		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	19		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	20		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	21		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	22		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	23		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	24		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	25		g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	-	-				
	26	전기		kwh	1.38	3468.4	kwh	측정치	첨부2. 1-1	Y	-	-	4.95.E-01	kgCO2/kwh	6.83.E+02
산출물	1	틸트	g			kg	측정치	첨부2. 1-1	N	트럭	350				
												2.49.E-01	kgCO2/ton.km	3.12.E+02	트럭(국가 DB)
												소계		9.88.E+03	

가정 및 제한사항

- 별도의 성형공정 없이 2차 협력사에서 부품 입고 후 조립공정만 있어 **전기에너지는 수량기준으로 배분함**
- 틸트 생산은 2008년부터 있었으나 2009년에는 생산이 없었고, 2010년 1~3월 생산이 이루어졌으므로 **3개월의 현장데이터를 수집함**
- 계절적 편차가 많지 않은 조립 공정만 이루어지므로 전기사용량을 보정하지 않음
- 불량품이 발생할 경우 해체 및 재조립 혹은 해당 부품 반품으로 처리하여 폐기물이 발생하지 않음
- 냉각순환수는 지하수를 사용하고 있으며, 지하수 사용량이 측정되고 있지 않아 전기사용량만 포함함



진행절차 및 내용

- 제품 1개 기준 온실가스 배출량 산정



제조 단계 온실가스 배출량 산정(리바트 공장)

의자 1개 기준 제조 단계 온실가스 배출량 산정

2-1. 제품 제조 및 포장(리바트_안성, 2009.11.01~2010.03.31)

구분	번호	물질명	단위	양	생산기간 총량	단위	데이터품질	근거자료	LCI DB 사용 여부	수송		CO2배출계수	단위	CO2배출량 (g CO2)	DB명
										수단	거리(km)				
투입물	1	틸트	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	2	백 프레임	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	3	오발	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	4	팔걸이_좌,우	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	5	가스실린더	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	6	시트 프레임	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	7	캐스터 1set	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	8	시트 스펀지	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	9	백 브래킷_위	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	10	육각 볼트A	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	11	동판 패브릭	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	12	시트 패브릭	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	13	넵 포스트	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	14	백 브래킷_아래	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	15	원형 볼트	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	16	육각 볼트B	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	17	넵 프레임	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	18	기타 부품 1~31	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	49	포장박스	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	50	하니캡	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	51	간지	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	52	기타 포장재 1~3	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	55	전기	kwh			kwh	측정치	첨부2. 2	Y			4.95.E-01	kgCO2/kwh		전기(국가 DB)
산출물	1	레이스 의자 불량	g			kg	측정치	첨부2. 2	N						
	2	일반폐기물 조각(패브릭 스크랩)	g			kg	측정치	첨부2. 2	Y			1.23.E-01	kgCO2/kg		일반폐기물 조각(국가 DB)
19,103.1															
												합계		2.79E+03	

가정 및 제한사항

- 제조 및 포장의 경우 전력사용량이 1년 미만(2009년 11월~2010년 3월)이지만 계절적 편차가 많지 않은 조립 공정 이므로 5개월 데이터를 적용하는 것으로 함
- 의자제조 공정은 크게 에어컴프레서(도장/열경화로), 나사 및 타카 조립/재봉 공정으로 이루어지고 의자 제품별 적 용비율을 고려해야 하나, 대상제품과 관련 없는 도장공정을 배분하여 제외할 수 없는 근거가 없어 해당기간 대상제품 생산수량/총생산수량으로 배분하여 적용함
- 폐기물의 경우 원단 투입 후 재봉하여 사용하는 패브릭 외 기타 원료 및 완제품은 불량품이 생길 경우 해체 후 재조 립 및 불량원료 납품으로 처리하므로 패브릭에 대한 폐기물만 발생함
- 냉각순환수는 지하수를 사용하고 있으며, 지하수 사용량이 측정되고 있지 않아 전기사용량만 포함함

수송 단계 온실가스 배출량 산정

원료 수송 온실가스 배출량 산정

<원료 수송 (공로 및 해양)>

구분	항목	부품 1		부품 2		부품 3		부품 4		부품 5		부품 6	
		협력사 A	계	협력사 B	계	중국 심천	계	협력사 C	계	중국 청도	계	협력사 D	계
공로 (해양) 수송	업체별 입고량 (ton)	9.00	9.00	6.82	6.82	38.8	38.8	4.30	4.30	6.93	6.93	5.43	5.43
	입고율(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	수송거리(km)	350	350	38.8	38.8	986.7	986.7	38.8	38.8	658.9	658.9	48.2	48.2
	단위수송량(ton.km)	3,151.9	3,151.9	264.5	264.5	37,443.0	37,443.0	166.7	166.7	4,563.5	4,563.5	261.5	261.5

- 해외 수송은 대상부품 수송 항구(해외 사업장, 국내 입고 시 항구) 간 거리에 대한 수송거리와 수송 수단을 적용함(수송거리 측정 근거 : www.distances.com)

제품 수송 온실가스 배출량 산정

<제품 유통 - 공로수송>

항목 \ 권역	수도권	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	소계
권역별 판매량 (개수)	286	-	-	-	-	-	-	-	-
단위판매량(ton)	0.01661	-	-	-	-	-	-	-	-
이동거리(km)	30	-	-	-	-	-	-	-	-
단위수송량(ton.km)	0.498	-	-	0.122	-	0.430	0.050	0.046	1.145

수송 (2009.01.01~2009.12.31)

구분	번호	지역명	단위	수송량	수송비율	지역별거리(km)	평균거리	배출계수	계수단위	배출량 (t CO2)	DB명
육로수송	1	수도권	ea	286	0.0693	30	2.49.E-01	kgCO ₂ /ton.km			트럭 (국가 DB)
	2	강원도	ea								
	3	충청북도	ea								
	4	충청남도	ea								
	5	전라북도	ea								
	6	전라남도	ea								
	7	경상북도	ea								
	8	경상남도	ea								

- 리바트 공장~권역별 물동량 및 평균거리 적용

폐기 단계 온실가스 배출량 산정

의자 제품 1개 폐기 단계 온실가스 배출량 산정

<폐기단계>

3. 제품 폐기(제품명)

번호	물질명	단위	양	재활용 의무율(%)	재활용		소각		매립		근거자료	배출계수	계수단위	배출량 (g CO2)	DB명	
					%	LCI DB	%	LCI DB	%	LCI DB						
W	스틸류	g		75.60	99.70	Y	0.20	Y	0.10	Y	2006 폐기물 통계자료	3.79.E-03	kgCO2/kg		폐철금속 재활용(국가 DB)	
												1.70.E-02	kgCO2/kg		폐금속 소각(국가 DB)	
												7.00.E-03	kgCO2/kg		폐금속 매립(국가 DB)	
2	플라스틱류	g		51.70	98.50	Y	0.70	Y	0.80	Y		1.86.E-02	kgCO2/kg		혼합폐플라스틱 재활용(국가 DB)	
												2.35.E+ 00	kgCO2/kg		혼합폐플라스틱 소각(국가 DB)	
												7.98.E-02	kgCO2/kg		혼합폐플라스틱 매립(국가 DB)	
3	종이류	g		32.70	99.60	Y	0.20	Y	0.20	Y		1.21.E-01	kgCO2/kg		폐골판지 재활용(국가 DB)	
												2.41.E-02	kgCO2/kg		폐지 소각(국가 DB)	
												8.96.E-01	kgCO2/kg		폐지 매립(국가 DB)	
4	우레탄폼	g		76.00	98.50	Y	0.70	Y	0.80	Y		1.86.E-02	kgCO2/kg		혼합폐플라스틱 재활용(국가 DB)	
												2.35.E+ 00	kgCO2/kg		혼합폐플라스틱 소각(국가 DB)	
												7.98.E-02	kgCO2/kg		혼합폐플라스틱 매립(국가 DB)	
5	패브릭	g		0.00	-	-	-	-	-	-		1.78E-02	kgCO2/kg		폐비철금속 재활용(국가DB)	
												1.23E-01	kgCO2/kg		일반폐기물 소각(국가 DB)	
												3.99E-02	kgCO2/kg		생활폐기물 위생매립(국가 DB)	
번호	물질명	단위	양	재활용 의무율(%)	재활용		소각		매립		근거자료	배출계수	계수단위	배출량	DB명	
1	스틸류	g		25.40	4.70	Y	2.60	Y	93.00	Y	가정 및 제한사항					
2	플라스틱류	g		48.30	3.30	Y	48.50	Y	48.20	Y						
3	종이류	g		67.30	1.80	Y	49.60	Y	48.60	Y						
4	우레탄폼	g		24.00	3.30	Y	48.50	Y	48.20	Y						
5	패브릭	g		100.00	1.60	Y	36.60	Y	61.80	Y						
■소비자가 의자를 사용한 후 폐기되는 재질은 스틸류, 플라스틱 사 물, 포장박스 등이 있음 ■제품의 구성물질 및 포장재의 누적질량 기여도 95%에 해당하는 대하여 재질별 재활용, 소각, 매립 비율은 지침에 따라 환경부에서 표한 “2010년도 제품·포장재별 재활용 의무율”의 비율에는 『생활 물-재활용품 분리 배출 비율』을 적용 그 외의 비율에는 『생활폐기 쓰레기 종량제 봉투에 의한 배출』을 적용하였다. “전국폐기물발생 리현황(2006)” 참고 ■폐소재에 대한 처리방법별 배출계수는 환경부에서 제시한 배출계 사용																
6.66.E+03g CO2 / ea																

가정 및 제한사항

- 소비자가 의자를 사용한 후 폐기되는 재질은 스틸류, 플라스틱 사출물, 포장박스 등이 있음
- 제품의 구성물질 및 포장재의 누적질량 기여도 95%에 해당하는 것에 대하여 재질별 재활용, 소각, 매립 비율은 지침에 따라 환경부에서 발표한 "2010년도 제품·포장재별 재활용 의무율"의 비율에는 『생활폐기물-재활용품 분리 배출 비율』을 적용 그 외의 비율에는 『생활폐기물-쓰레기 종량제 봉투에 의한 배출』을 적용하였다. "전국폐기물발생및처리현황(2006)" 참고
- 폐소재에 대한 처리방법별 배출계수는 환경부에서 제시한 배출계수 사용

제품 1개 온실가스 배출량 산정

(주)리바트 레이나(REINA) 사무용 의자 OH-4352LBK 온실가스 배출량 산정

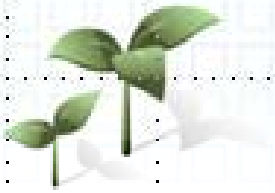


탄소성적

제품	상표명	단위	총량	제조전 단계	제조 단계	사용 단계	폐기 단계
내구재 일반제품	사무용의자(REINA [OH-4352LBK])	kgCO ₂ /개	91	76	3	-	12

전과정단계별 온실가스 발생율 (%)





진행절차 및 내용

- 온실가스 저감 계획 수립

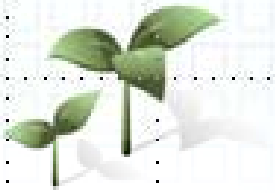


1 주요 온실가스 배출 원인 파악

- 온실가스 배출량이 가장 많이 발생하는 단계는 제품제조 전단계 (약84%)이며, 그 다음으로 폐기단계(약11%)임
- 감축가능 단계: 제품제조 전단계의 중량이 큰 주요부품인 틸트와 한 번 사용하고 폐기되는 골판지 포장박스

2 온실가스 감축 가능성 파악

- 틸트 설계 시 에코디자인을 적용하여 중량을 많이 차지하는 바디와 커버(알루미늄 합금)의 중량을 기존 대비 5% 감소
- 기존 골판지 원지로 제조하여 1회 사용한 후 폐기하는 골판지 박스를 PP박스로 바꾸고, 리바트에서 직접 수송, 조립까지 해주는 물류 시스템을 활용하여 회수하여 재사용



진행절차 및 내용

- 보고서 작성 및 심사 대응

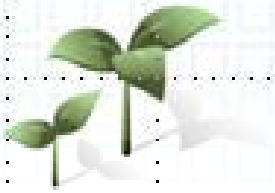


1 인증신청용 보고서 작성

- 가정 및 제한사항 명확히 기술
- 1개 기준 온실가스 배출량 계산 과정 명시
- 계산근거 엑셀파일 제출(수식 포함, S/W 활용 필요 없음)
- 엑셀파일: 제품1개 기준 배출량 계산,
리바트 및 협력사 연간 생산량 기준 현장데이터 원본

2 서류 및 현장심사 대응

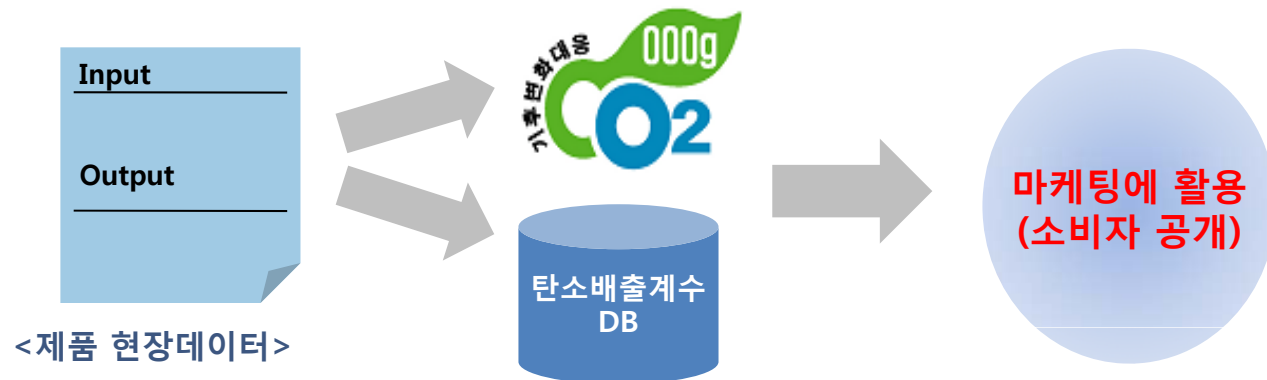
- 서류심사 결과 수정조치 및 수정보고서 제출
- 현장심사 준비 및 현장심사 대응
- 현장심사 결과 요청사항 수정 및 최종보고서 제출
- 심의위원회 상정 결과확인 및 라벨사용계획서 작성 제출



결과물 및 활용방안



1 리바트 사무용 의자 1개 탄소배출량 산정 및 인증



2 제품 온실가스 배출 주 요인 및 개선점 파악

➡ 저탄소화 방안 검토 및 개선에 활용

3 탄소성적표지 내부 전문가 양성

➡ 사후관리 및 지속적 관리

소비자 기후변화 요구 대응, 경쟁사 대비 우선순위 선점(의자 최초)

제품의 온실가스 주 배출 요인 파악 및 저탄소화 방안 도출

리바트 내부 전문가 양성으로 지속적 관리 가능



제품 온실가스 산정 및 저탄소 제품화 기반 마련
정부, 고객사, 소비자 기후변화 요구 대응